

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-85920

(P2001-85920A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テームト*(参考)

H01Q 1/24

H01Q 1/24

Z 5J020

1/38

1/38

5J021

1/44

1/44

5J045

1/48

1/48

5J046

13/10

13/10

5J047

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-262868

(22)出願日

平成11年9月17日(1999.9.17)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 天野 隆

東京都日野市旭が丘3-1-1 株式会社

東芝日野工場内

(72)発明者 岩崎 久雄

東京都日野市旭が丘3-1-1 株式会社

東芝日野工場内

(74)代理人 100078019

弁理士 山下 一

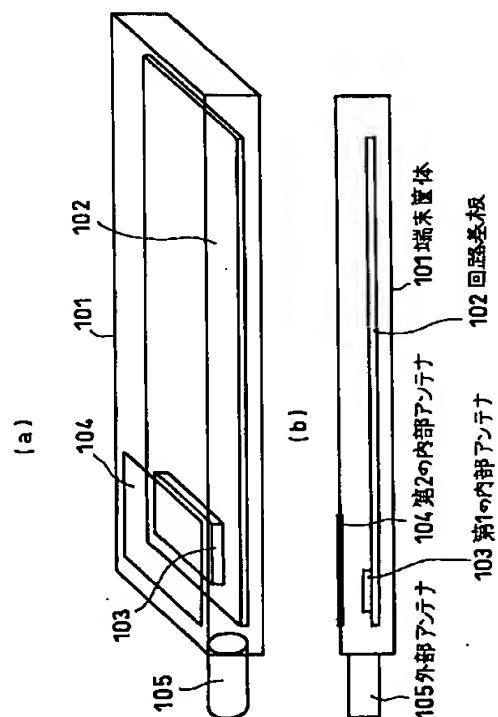
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 携帯無線端末

(57)【要約】

【課題】 内部アンテナの利得、帯域を向上させた携帯無線端末を提供する。

【解決手段】 端末筐体101の内部の回路基板102上に、回路基板102上の信号線と電気的に接続された第1の内部アンテナ103を実装するとともに、端末筐体101面上に第2の内部アンテナ104を配置する。このような構成により、第2のアンテナ104が、第1の内部アンテナ103と空間的に結合するので、実装体積を増加させることなく、内部アンテナの高利得化、広帯域化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端末筐体と、この端末筐体に収容され、回路部品を実装するための回路基板と、この回路基板上の信号線と電気的に接続され前記端末筐体の内部に配置された第 1 の内部アンテナと、前記端末筐体面上に配置された第 2 の内部アンテナとを具備したことを特徴とする携帯無線端末。

【請求項 2】 前記第 2 の内部アンテナが前記回路基板上の信号線と電気的に接続されていないことを特徴とする請求項 1 に記載の携帯無線端末。

【請求項 3】 前記第 2 の内部アンテナの一部が前記回路基板上のアースと電気的に接続されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の携帯無線端末。

【請求項 4】 前記端末筐体面上にシールドが施されており、前記第 2 の内部アンテナが前記端末筐体面上に施されたシールドに切り欠きを設けることで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯無線端末。

【請求項 5】 前記端末筐体が導電性端末筐体であり、前記第 2 の内部アンテナが前記導電性端末筐体に切り欠きを設けることで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として携帯無線端末に関し、詳しくは、端末筐体の内部に配置された内部アンテナを有する携帯無線端末に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、携帯無線端末においては、端末筐体の外部に配置された外部アンテナを利用して、無線信号の送受信を行うのが一般的であった。

【0003】 しかし、端末筐体の内部に内部アンテナを有する携帯無線端末も要求される場合がある。携帯無線端末の小型化の背景から、外部アンテナを廃し、内部アンテナのみを配置することで、小型化を実現したり、端末デザインのフレキシビリティを向上させた例がある。

【0004】 また、携帯端末の性能向上の背景から、外部アンテナの他に内部アンテナを配置して、これら 2 つのアンテナを利用してダイバーシチ受信を行うことで、受信感度を向上した例がある。

【0005】 しかし、端末筐体内部に配置された内部アンテナは、低利得、狭帯域となる。携帯無線端末の内部アンテナとしては、逆 F アンテナや、線状アンテナ、ヘリカルアンテナ等が一般的に利用される。これらの内部アンテナは、一般的に回路基板上に配置されるため、小型化されている。したがって外部アンテナに比べて低利得、狭帯域となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、従来、携帯無線端末の端末筐体内部に配置された内部アンテナは、小型である故、外部アンテナに比べて低利得、狭帯

域である。

【0007】 本発明は、従来のこのような点に鑑み為されたもので、内部アンテナの利得、帯域を向上させた携帯無線端末を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る携帯無線端末は、端末筐体と、この端末筐体に収容され、回路部品を実装するための回路基板と、この回路基板上の信号線と電気的に接続され端末筐体の内部に配置された第 1 の内部アンテナと、端末筐体面上に配置された第 2 の内部アンテナとを具備したことを特徴とする。

【0009】 このような構成とすることにより、第 2 のアンテナが、第 1 の内部アンテナと空間的に結合するので、実装体積を増加させることなく、内部アンテナの利得、帯域を向上させることが可能となる。

【0010】 ここで、第 2 の内部アンテナを、回路基板上の信号線と電気的に接続されていない構成とすることができる。

【0011】 このような構成とすることにより、第 2 のアンテナが、第 1 の内部アンテナと空間的に結合し、第 1 の内部アンテナに無給電素子を設けた構成となるので、内部アンテナの利得、帯域を向上させることが可能となる。

【0012】 また、第 2 の内部アンテナの一部を、回路基板上のアースと電気的に接続されている構成とすることができる。

【0013】 このような構成とすることにより、第 2 のアンテナの長さを短くすることができるので、小型化が可能となる。

【0014】 また、端末筐体面上にシールドが施されているものとし、第 2 の内部アンテナを、端末筐体面上に施されたシールドに切り欠きを設けることで構成することもできる。

【0015】 更にまた、端末筐体を導電性端末筐体とし、第 2 の内部アンテナを、導電性端末筐体に切り欠きを設けることで構成することもできる。

【0016】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0017】 (第 1 の実施形態) 図 1 は、本発明に係わる携帯無線端末の第 1 の実施形態の構成を示した図であり、(a) は透視斜視図、(b) は透視側面図である。同図に示すように、端末筐体 101 の内部には、無線回路の部品や制御回路の部品を実装する為の回路基板 102 が配置され、回路基板 102 上には、回路基板 102 上の信号線と電気的に接続された第 1 の内部アンテナ 103 が実装される。

【0018】 ここで、端末筐体 101 面上には第 2 の内部アンテナ 104 が配置される。また、ダイバーシチ受信等を行う場合は、端末筐体 101 外部に回路基板 10

3

2 上の信号線と電気的に接続された外部アンテナ 105 が配置される。

【0019】以上のような構成とすることにより、第1の内部アンテナ103と第2の内部アンテナ104が空間的に電磁界結合を生じ、第2の内部アンテナ104が第1の内部アンテナ103の無給電素子として動作するので、利得、帯域が向上する。

【0020】詳しくは、第1の内部アンテナ103の共振周波数 f_1 と第2の内部アンテナの共振周波数 f_2 が同一になるように、第2の内部アンテナの形状を決定し、且つ第1の内部アンテナ103の偏波と第2の内部アンテナ104の偏波が同一になるように、第1の内部アンテナ103もしくは第2の内部アンテナ104を配置する必要がある。

【0021】このときの利得、帯域の向上の様子を図2に示す。同図(a)に示すように、利得については、第2の内部アンテナ104がない場合(点線で示す)に比べて、第2の内部アンテナ104がある場合(実線で示す)の方が、正面方向の指向性が良くなっている。また、同図(b)に示すように、帯域については、第2の内部アンテナ104がない場合(点線で示す)に比べて、第2の内部アンテナ104がある場合(実線で示す)の方が、広帯域となっている。

【0022】一方、第1の内部アンテナ103と第2の内部アンテナ104の共振周波数を、ずらすことで、更なる広帯域化を図ることも可能である。このときの帯域向上の様子を図3に示す。同図に示すように、第1の内部アンテナ103のみの場合(点線で示す)に比べて、第2のアンテナ104があり、第1の内部アンテナ103と第2の内部アンテナ104の共振周波数をそれぞれ f_1 、 f_2 とずらした場合(実線で示す)、更に広帯域となっている。

【0023】このとき、回路基板102上に実装される第1の内部アンテナ103としては、図4(a)に示すような板上逆Fアンテナ401、同図(b)に示すような線状逆Fアンテナ402、同図(c)に示すようなヘリカルアンテナ403等の素子が利用される。近年では、小型化を目的として、同図(d)に示すように高誘電率を有する誘電体404a上に導体404bを構成することでアンテナとしたチップアンテナ404が利用されることもある。

【0024】(第2の実施形態)図5は、本発明に係わる携帯無線端末の第2の実施形態の構成を示した透視斜視図である。同図は、端末筐体500の内部に配置された第1の内部アンテナに線状逆Fアンテナ501、第2の内部アンテナに $\lambda/2$ 板上アンテナ502を用いる場合の具体的な構成を示している。

【0025】線状逆Fアンテナ501は、同じく端末筐体500の内部に実装された回路基板503の信号線504並びにアース505に電気的に接続されており、こ

4

のとき素子の長さは、所望周波数の波長 λ の約4分の1の長さである。一方、 $\lambda/2$ 板状アンテナ502は、回路基板上503上の信号線と電気的に接続されており、一对の辺の長さは、所望周波数の波長 λ の約2分の1である。

【0026】このとき、第1の内部アンテナである線上逆Fアンテナ501と、第2の内部アンテナである $\lambda/2$ 板状アンテナ502の偏波の向き506が同一になるように配置すると、正面方向で最も利得が向上する。

【0027】(第3の実施形態)図6は、本発明に係わる携帯無線端末の第3の実施形態の構成を示した透視斜視図である。同図は、端末筐体600の内部に配置された第1の内部アンテナに線状逆Fアンテナ601、第2の内部アンテナに $\lambda/4$ 板上アンテナ602を用いる場合の具体的な構成を示している。

【0028】線状逆Fアンテナ601は、同じく端末筐体600の内部に実装された回路基板603の信号線604並びにアース605に電気的に接続されており、このとき素子の長さは、所望周波数の波長 λ の約4分の1の長さである。一方、 $\lambda/4$ 板状アンテナ602は、回路基板上603上のアース605と短絡板607を介して電気的に接続されており、一对の辺の長さは、所望周波数の波長 λ の約4分の1である。

【0029】このような構成をとることにより、第2の内部アンテナである $\lambda/4$ 板状アンテナ602の面積を小さくすることができる。このとき、第1の内部アンテナである線上逆Fアンテナ601と、第2の内部アンテナである $\lambda/4$ 板状アンテナ602の偏波の向き606が同一になるように配置すると、正面方向で最も利得が向上する。

【0030】(第4の実施形態)次に、図7は、本発明に係わる携帯無線端末の第4の実施形態の構成を示した透視斜視図である。

【0031】同図において、回路基板703のアースに電気的に接続されたシールド704を施された端末筐体700は、その内部に回路基板703上の信号線と電気的に接続されている第1の内部アンテナ701を備えている。更に、端末筐体700上には、所望周波数の波長 λ の約2分の1の長さの切り欠き部702が設けられ第2の内部アンテナを構成している。

【0032】このような構成をとることにより、第1の内部アンテナ701と、第2の内部アンテナを構成する切り欠き部702が空間的に電磁界結合を生じ、切り欠き部702が内部アンテナ701の無給電素子として動作するので、利得、帯域の向上が実現できる。

【0033】詳しくは、第1の内部アンテナ701の共振周波数 f_1 と、第2の内部アンテナを構成する切り欠き部702の共振周波数 f_2 が同一になるように、切り欠き部702の形状を決定し、且つ第1内部アンテナ701の偏波と切り欠き部702の偏波が同一になるよう

に、第1の内部アンテナ701もしくは切り欠き部702を配置する必要がある。

【0034】一方、第1の内部内部アンテナ701と、切り欠き部702の共振周波数をずらすことで、更なる広帯域化を図ることも可能である。

【0035】（第5の実施形態）次に、本発明に係わる携帯無線端末の第5の実施形態について説明する。

【0036】この実施形態は、図7に示す第4の実施形態におけるシールド704を施された端末筐体700を、導電性端末筐体（例えばマグネシウム合金などからなる）800に代えたもので、その構成を図8に示す。

【0037】即ち、この実施形態においても、導電性端末筐体800の内部に、回路基板803上の信号線と電気的に接続されている第1の内部アンテナ801を備えている。更に、導電性端末筐体800上には、所望周波数の波長 λ の約2分の1の長さの切り欠き部802が設けられ第2の内部アンテナを構成している。

【0038】このような構成をとることにより、第1の内部アンテナ801と、第2の内部アンテナを構成する切り欠き部802が空間的に電磁界結合を生じ、切り欠き部802が第1の内部アンテナ801の無給電素子として動作するので、利得、帯域の向上が実現できる。

【0039】詳しくは、第1の内部アンテナ801の共振周波数 f_1 と第2の内部アンテナを構成する切り欠き部802の共振周波数 f_2 が同一になるように、切り欠き部802の形状を決定し、且つ第1の内部アンテナ801の偏波と切り欠き部802の偏波が同一になるように、第1の内部アンテナ801もしくは切り欠き部802を配置する必要がある。

【0040】一方、第1の内部アンテナ801と、切り欠き部802の共振周波数をずらすことで、更なる広帯域化を図ることも可能である。

【0041】（変形例）上述の各実施形態で述べている第2の内部アンテナを構成する導体或いは切り欠き部の形状は任意である。上記各実施形態においては、例えば、第2の内部アンテナ104、 $\lambda/2$ 板状アンテナ502、 $\lambda/4$ 板状アンテナ602、切り欠き部702、切り欠き部802等は、図9（a）に示すように長さが $\lambda/2$ あるいは $\lambda/4$ の矩形形状としているが、図9（b）に示すようにジグザグ形状とし、あるいは図9（c）に示すように螺旋形状で構成することにより、小型化が可能である。なお、ジグザグ形状とした場合、あるいは螺旋形状とした場合は、ジグザグ形状の全体の長さ、あるいは螺旋の長さを、 $\lambda/2$ あるいは $\lambda/4$ とすればよい。

【0042】また、第1の内部アンテナとの間に誘電体を挿入することによっても、小型化が可能である。

【0043】また、給電手段の位置、短絡板の位置、短絡板の長さなどは任意に調整でき、これによって、共振周波数、入力インピーダンス等を容易に調節することが

できる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の携帯無線端末によれば、端末筐体の内部に配置された第1の内部アンテナに加えて、端末筐体面上に第2のアンテナを配置することにより、第2のアンテナが第1の内部アンテナと空間的に結合するので、実装体積を増加させることなく、内部アンテナの高利得化、広帯域化を図ることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態の構成を示した図。

【図2】 第1の実施形態において第2のアンテナによる利得、帯域の向上の様子を説明するための図。

【図3】 第1の実施形態において第1の内部アンテナと第2の内部アンテナの共振周波数ずらすことによる帯域向上の様子を説明するための図。

【図4】 第1の実施形態における第1の内部アンテナの例を示した図。

20 【図5】 本発明の第2の実施形態の構成を示した透視斜視図。

【図6】 本発明の第3の実施形態の構成を示した透視斜視図。

【図7】 本発明の第4の実施形態の構成を示した透視斜視図。

【図8】 本発明の第5の実施形態の構成を示した透視斜視図。

【図9】 本発明の各実施形態における第2の内部アンテナを構成する導体或いは切り欠き部の形状の例を示した図。

30 【符号の説明】

101、500、600、700、800…端末筐体

102、503、603、703、803…回路基板

103、701、801…第1の内部アンテナ

104…第2の内部アンテナ

105…外部アンテナ

401…板上逆Fアンテナ

402…線状逆Fアンテナ

403…ヘリカルアンテナ

404…チップアンテナ

40 404a…誘電体

404b…導体

501、601…線状逆Fアンテナ（第1の内部アンテナ）

502… $\lambda/2$ 板上アンテナ（第2の内部アンテナ）

504、604…信号線

505、605…アース

506、606…偏波の向き

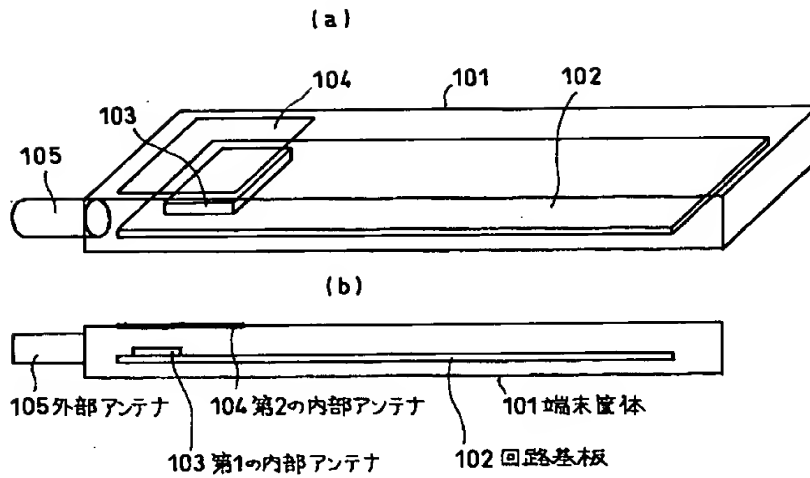
602… $\lambda/4$ 板上アンテナ（第2の内部アンテナ）

607…短絡板

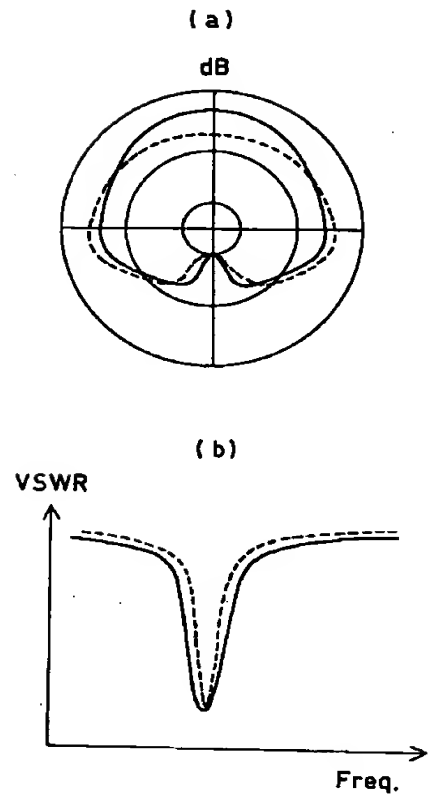
50 702、802…切り欠き部（第2の内部アンテナ）

704...シールド

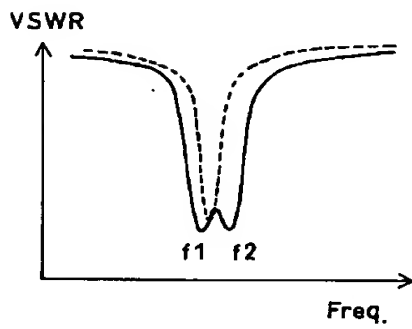
【図1】



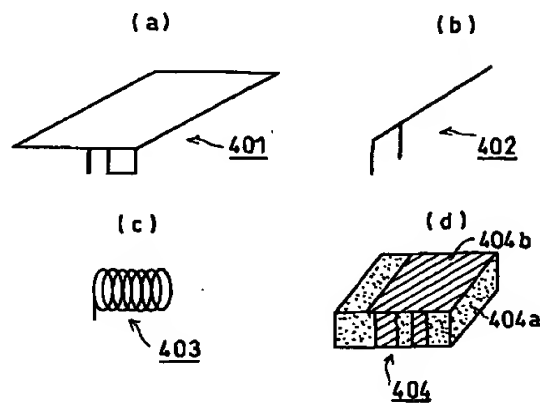
【図2】



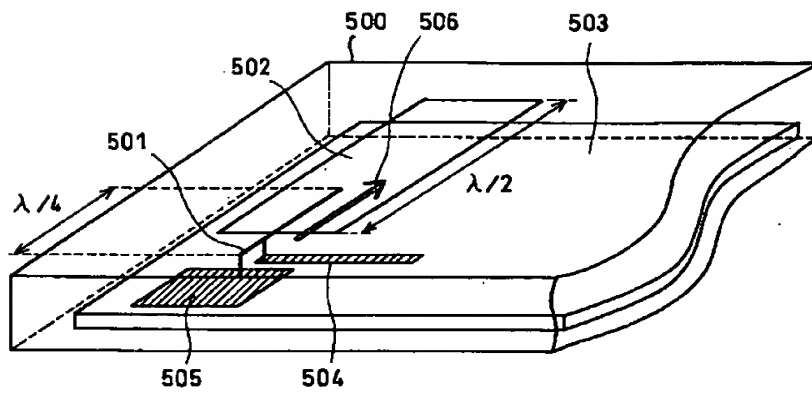
【図3】



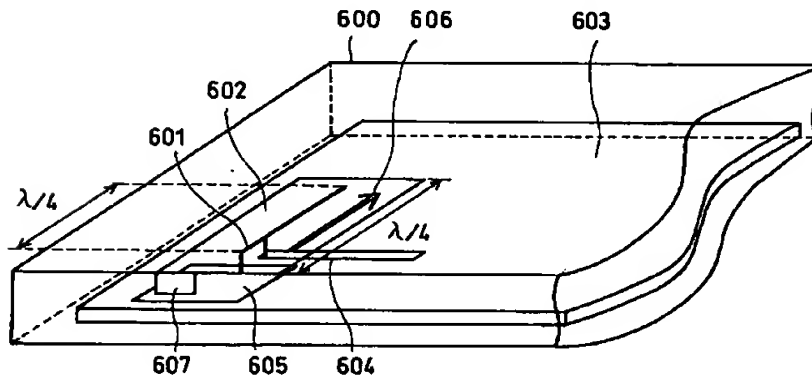
【図4】



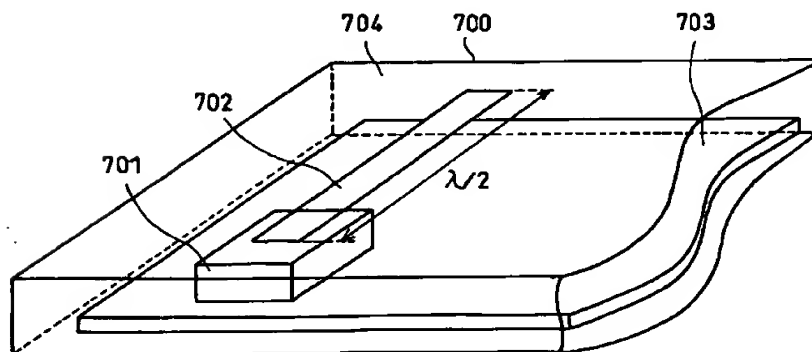
【図5】



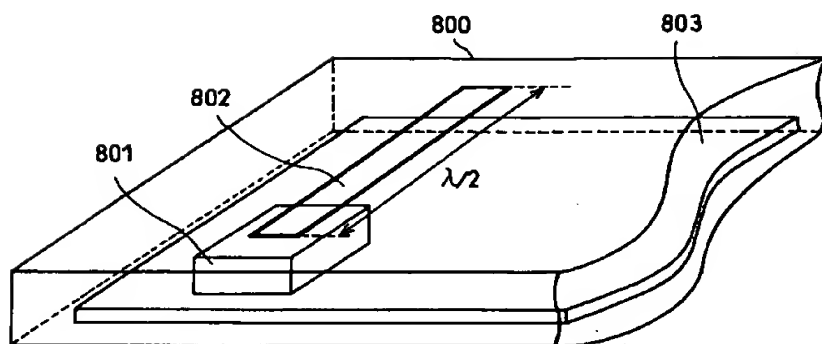
【図6】



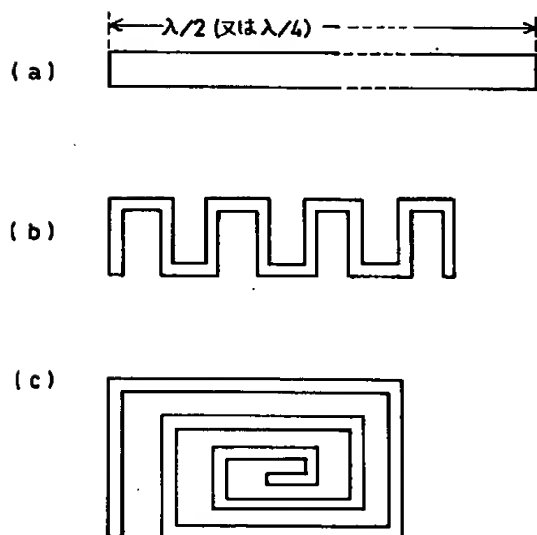
【図7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H01Q 19/22
21/30

識別記号

F I

H01Q 19/22
21/30

テーマコード(参考)

(72) 発明者 千葉 典道
東京都日野市旭が丘 3-1-1 株式会社
東芝日野工場内

F ターム(参考) 5J020 AA00 BC08 BC13 DA01 DA02
5J021 AA02 AA06 AA13 AB02 AB05
AB06 BA00 CA03 GA03 HA05
HA10 JA02
5J045 AA02 AA05 DA03 DA08 FA01
HA02 LA01 NA03
5J046 AA03 AA12 AB08 AB10 AB12
AB13 PA07 SA00 TA03
5J047 AA03 AA12 AB08 AB10 AB12
AB13 FD01 FD06